

#2
Priority
Paper
5-17-00

35.G2504

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
MITSUJI MARUMO)	
	:	Group Art Unit: 2825
Application No.: 09/450,680)	
	:	
Filed: November 30, 1999)	
	:	
For: MINI-ENVIRONMENT POD)	March 16, 2000
DEVICE, AN EXPOSURE	:	
APPARATUS AND A DEVICE)	
MANUFACTURING METHOD	:	
USING THE SAME)	

The Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

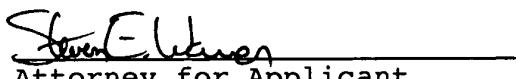
Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

10-357007, filed December 2, 1998.

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in
our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All
correspondence should be directed to our address listed below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SEW:rle

09/450,680
Filed: 11/30/99
mitsuji Marumo



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年12月 2日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第357007号

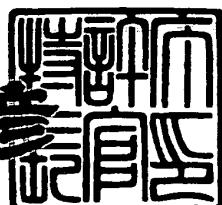
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

1999年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3090556

【書類名】 特許願
【整理番号】 3796080
【提出日】 平成10年12月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/30
【発明の名称】 ミニエンバイロメントポッド
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【氏名】 丸茂 光司
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100086287
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊東 哲也
【代理人】
【識別番号】 100068995
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊東 辰雄
【代理人】
【識別番号】 100103931
【弁理士】
【氏名又は名称】 関口 鶴彦
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002048
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ミニエンバイロメントポッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波漏洩防止対策が施された容器面を有する半導体デバイス製造装置用のミニエンバイロメントポッド。

【請求項2】 ミニエンバイロメントポッドがフロントオープン一体型ポッド(FOUP)または標準メカニカルインターフェースポッド(SMIF POD)である請求項1に記載のポッド。

【請求項3】 電磁波漏洩防止対策がポッドの内壁面、外壁面、あるいは壁材料内に施されたことを特徴とする請求項1または2に記載のポッド。

【請求項4】 電磁波漏洩防止対策がポッドを装着した際に半導体デバイス製造装置に接触するポッドの部位にも施されたことを特徴とする請求項3に記載のポッド。

【請求項5】 電磁波漏洩防止対策として網目状金属を使用したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか記載のポッド。

【請求項6】 電磁波漏洩防止対策として容器に電磁波をカットする材料を使用することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか記載のポッド。

【請求項7】 周波数が9kHz～400MHzに対して限度値が100dB(μV)以下になるような電磁波漏洩防止対策を施したことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか記載のポッド。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれか記載のポッドを装着する手段と、該ポッドを装着した際にポッドと接触するアースされた部位を有することを特徴とする半導体デバイス製造装置。

【請求項9】 半導体デバイス製造装置が露光装置であることを特徴とする請求項8に記載の半導体デバイス製造装置。

【請求項10】 請求項8または9に記載の半導体デバイス製造装置を用いて半導体デバイスを製造することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体製造装置に用いられているミニエンバイロメント方式を実現するポッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の半導体デバイス製造装置、一例としてここでは半導体露光装置について図8を用いて説明する。半導体露光装置では、基板4（以降ウエハと呼ぶ）を複数枚収納したキャリア2からウエハ4を順次搬送ロボット1で取りだし、メカプリアライメントステーション（以降PAステーション39と呼ぶ）ヘロードする。PAステーション39ではオリエンテーションフラットの位置合わせが行われる。この位置合わせは、ウエハ4をPAチャック8で保持した後、PAθステージ7によってウエハ4を回転させながらウエハ4のエッジの位置をPA光学系9～11によって検出し、オリエンテーションフラット4aの位置及び、ウエハ4の偏心量を演算し、PAXステージ5、PAYステージ6、PAθステージ7によって所定位置に位置決めする。この動作をオリエンテーションフラット検知と呼ぶ。その後ウエハ4を、不図示の基板保持手段（ハンド）で保持し、ウエハチャック12まで搬送する。この後、Xステージ13及びYステージ14によってステップ送りをして不図示の光学系によって露光が行われる。また、露光終了後のウエハ4は搬送ロボット1によってウエハチャック12上から取りだし、キャリア3に回収される。

【0003】

ここで、従来は基板を複数枚収納するキャリアはキャリアがクリーンBOXに入らない状態で装置にセットするオープンキャリアタイプ（外部の雰囲気から基板を隔離する容器がないタイプ。以降オープンカセット：O.C.と呼ぶ）を使用していた。

【0004】

このキャリアは、クリーンルーム内全てをパーティクルの少ない環境にすれば

問題は無いが、クリーンルーム内全てをパーティクルの少ない環境に保つには非常にコストがかかる。このコストの問題を解決するため、クリーンルーム内はある程度パーティクルがあっても、基板がクリーンな環境に保てるような方法が考えられるようになった。この方式をミニエンバイロメント方式と呼んでいる。これは、基板が収納されているキャリアの全てを容器で包んで、装置に取り付けられたときに、この容器の扉を開けて開口部のみ装置とつながるようになる。このためクリーンルームはある程度パーティクルが多くても容器で隔離されているためそのパーティクルは基板に付着することがなくなる。

【0005】

このミニエンバイロメント方式には主に二つのタイプが提案されている。二つのタイプは扉を開閉する方向で分類される。扉を下に開閉するタイプはBottom Openingと呼ばれ、このタイプに標準メカニカルインターフェース(SMIF) ポッドがある。また、300mmの基板では扉を正面から開閉するタイプがsemiで規格化され、フロントオープン一体型ポッド(FOUP(Front Opening Unified Pod))と呼ばれる。

【0006】

一方、半導体製造装置においては、電磁波漏洩防止対策が必要になってきている。装置の外に電磁波がでないような規制がかけられている。この規制には装置を電磁波妨害特性(電磁放射妨害)の限度値以内にすることが決められている。例えば、この規制にはヨーロッパの有害電磁波規制 CISPR Pub. 11がある。

【0007】

一般に、半導体製造装置は一般に金属のチャンバーで覆われているため電磁波は外でないようになっているが、中の様子をみたい部分にはアクリル等の材料を用いている。通常アクリル等の樹脂では電磁波は遮蔽できないため、この部分には、金属の網をピッチを狭く張り付けて電磁波を遮蔽している。ここで、この金属の網はアースに落とさないと電磁波を遮蔽できないのでチャンバー等に導通させてアースを取っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の半導体デバイス製造装置にそのままFOUPまたはSMIFPODタイプを使用すると以下のような改良すべき点がある。

従来の半導体デバイス製造装置ではオープンカセットを装置の内部に入れて使用するため、装置自体が電磁波漏洩防止対策が施されていれば良かった。ところが、FOUPまたはSMIFPODタイプでは装置の外にポッドを接続しポッドの正面または、底面を開けて、基板を取り出すことになる。通常装置を使用する場合はPODの正面または、底面を開けたまま使用することになるので、装置の扉が空いてPODの容器が装置の外壁になることになる。そのため、このPOD自体が電磁波漏洩防止対策が施されていなければ電磁波が装置の外にでることなる。

【0009】

本発明は、ミニエンバイロメントポッド方式を採用する場合に、半導体デバイス製造装置の外に電磁波が漏洩しないようなミニエンバイロメントポッドを提供することを目的とする。

【0010】

【発明を解決するための手段及び作用】

本発明者は銳意研究した結果、ポッドに電磁波漏洩防止対策を施すことによって上記目的が達成されることを見いだし本発明に至った。さらに、ポッドに電磁波漏洩防止対策を施すとともに、半導体製造装置に取り付けて使用する場合に容易にアースがとれるような構造とする。すなわち、本発明は、以下の(1)～(10)である。

【0011】

(1) 電磁波漏洩防止対策が施された容器面を有する半導体デバイス製造装置用のミニエンバイロメントポッド。

(2) ミニエンバイロメントポッドがフロントオープン一体型ポッド(FOUP)または標準メカニカルインターフェースポッド(SMIFPOD)である上記(1)に記載のポッド。

(3) 電磁波漏洩防止対策がポッドの内壁面、外壁面、あるいは壁材料内に施さ

れたことを特徴とする上記（1）または（2）に記載のポッド。

（4）電磁波漏洩防止対策がポッドを装着した際に半導体デバイス製造装置に接触するポッドの部位にも施されたことを特徴とする上記（3）に記載のポッド。

（5）電磁波漏洩防止対策として網目状金属を使用したことを特徴とする上記（1）ないし（4）のいずれか記載のポッド。

（6）電磁波漏洩防止対策として容器に電磁波をカットする材料を使用するものであることを特徴とする上記（1）ないし（4）のいずれか記載のポッド。

（7）周波数が9kHz～400MHzに対して限度値が100dB(μV)以下になるような電磁波漏洩防止対策を施したことを特徴とする上記（1）ないし（6）のいずれか記載のポッド。

（8）上記（1）ないし（7）のいずれか記載のポッドを装着する手段と、該ポッドを装着した際にポッドと接触するアースされた部位を有することを特徴とする半導体デバイス製造装置。

（9）半導体デバイス製造装置が露光装置であることを特徴とする上記（8）に記載の半導体デバイス製造装置。

（10）上記（8）または（9）に記載の半導体デバイス製造装置を用いて半導体デバイスを製造することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【0012】

上記構成によって、電磁波漏洩防止対策を施したFOUPまたはSMIFPODを半導体などの微小デバイス製造装置に取り付けたときに微小デバイス製造装置全体からの電磁波の漏洩を遮蔽することが出来る。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に図面を用いて本発明の実施例を説明する。

実施例1

次に本発明の実施例を説明する。図1において、FOUP20は人間の手（PGV: PHYSICAL GUIDED VEHICLE）または自動搬送ロボット（AGV: AUTO GUIDED VEHICLE）40によって、オーブナーの上に載せられる。この時の位置決めはキネマティックカップリング33

によって行われる。この位置決めはFOUP20側には図4で示すようにV溝37が構成される。また、オープナー34側にはピン38が構成されている。3カ所のV溝37と3カ所のピン38が合わさることにより、正確な位置決めが行われる。このV溝37とピン38が合わさった状態を示したものが図5である。

【0014】

図1において、この位置決めが行われた後、装置側にFOUPを移動し、オープナーフランジ21にFOUP20が押しつけられ装着される。この後、FOUP開閉扉23につけられたドアロック／解除機構24によって不図示のラッチを解除することによりFOUPドア22がオープンし、FOUP開閉扉23とFOUPドア22が密着したままスイングアーム31とドア上下機構32により下側に降ろすことによりFOUP20の中が装置に解放される。

【0015】

このとき装着されたFOUP20の容器が密閉しているので、外気が装置にはいらない状態になる。また、この時、FOUP20の容器が装置の外壁の役目を果たすことになる。したがって、この容器に電磁波漏洩防止対策が施されていないと、半導体製造装置を使用している間は常に電磁波が装置外に向けてでていることになる。本実施例では、FOUP自体に電磁波対策を施しているため、電磁波は限度値以内に収まる。この後搬送口ボット1によって、基板4が処理ステーション15にあるウエハチャック12に搬送され、不図示の光学系によって露光され、再び搬送口ボット1によりFOUPに回収される。

【0016】

次に、本実施例の電磁波漏洩防止対策が施されたFOUP20について説明する。図2はFOUP20の中間の高さの断面を示している。FOUP20は樹脂でできており、このPODの内壁に網目状の金属36が所定のピッチで配置されている。この網目状金属の部分は太線で示されている。この網目のピッチは細かいほど効果があるが、周波数9kHz～300MHzの範囲で100dB以下で所望の値となるように、設定すればよい。

【0017】

この内壁の金属と樹脂は同一の面になっていて、金属だけが表面にでないよう

になっている。また、このPODのフランジ部35には、オープナーフランジ21に接触する面までこの網目状の金属が配置されている。このフランジ部を図1のAの方向から見た図を図3に示す。

【0018】

このFOUP20がローディングされオープナーフランジ21に押しつけられた場合にはこのポッドの金属と接地されているオープナーフランジ21が接触することになるので、アースがとれることになる。この構成にすることにより周波数9kHz～400GHzの範囲で問題となる値の電磁波がPODを通り越して装置外にでることが無くなる。

【0019】

また、金属と樹脂が同一の面になっているため、装置とポッドが密着していて、パーティクルが装置内に入ることは無い。

ここで、FOUP20の正面蓋25については電磁波漏洩防止対策を施す必要は無い。

【0020】

また、上記説明では樹脂の内壁に網目状の金属を配置したが、樹脂の内壁とフランジ部に金属コートを施しても同様な効果が得られる。あるいはポッドの壁の中、すなわち壁の材料の中に電磁波漏洩防止に有効な網目状の金属を埋め込むようにしても良い。この場合、露光装置との接触面までアースが取れるようにしておけば良い。

さらに、FOUP20の材料を電磁波が限度値以下しか外に出さないような材料を使用しても良い。

【0021】

以上のような構成にすれば、FOUP20の容器の電磁波漏洩防止対策ができるため、この容器を通って電磁波が限度値を越えてでることがなくなる。

【0022】

実施例2

実施例2について、図6を用いて説明する。実施例2では実施例1との共通点が多いため異なる点のみ説明する。本実施例と実施例1との違いは網目状の金属

を外壁に構成した点である。また、この外壁の金属と樹脂は同一の面になっていて、金属だけが表面にでないようになっている。また、このFOUP20のフランジ部はオープナーフランジ21に接触する面までこの網目状の金属が配置されている。このFOUP20がローディングされオープナーフランジ21に押しつけられた場合にはこの金属とオープナーフランジ21が接触することになるので、アースがとれることになり、周波数9kHz～400GHzの範囲で問題となる値の電磁波がPODを通り越して装置外にでることが無くなる。

【0023】

また、FOUP20の外壁を金属コートすることでも同様な効果が得られる。あるいはポッドの壁の中、すなわち壁の材料の中に電磁波漏洩防止に有効な網目状の金属を埋め込むようにしても良い。この場合、露光装置との接触面までアースが取れるようにしておけば良い。

さらに、FOUP20の材料を電磁波が限度値以下しか外に出さないような材料を使用しても良い。

【0024】

以上のような構成にすれば、FOUP20の容器の電磁波漏洩防止対策ができるため、この容器を通って電磁波が限度値を越えてでることがなくなる。

【0025】

実施例3

実施例3について、図7を用いて説明する。本実施例でSMIFPOD26の場合における電磁波漏洩防止対策について説明する。SMIFPOD26は装置に置かれた後にSMIFPOD開閉扉27に取り付けられた不図示のドアロック／解除機構によっての不図示のラッチを解除することによりSMIFPOD26の底面のSMIFPOD26ドア28がオープンし、SMIFPODドア28ごとインデクサ29によって下側に降ろすことによりSMIFPOD26の中のキャリア30ごと装置に入ることになる。このときSMIFPOD26の容器が密閉しているので、外気が装置に入らない状態になる。また、この時、SMIFPOD26の容器が装置の外壁の役目を果たすことになる。本実施例では、SMIFPOD26自体に電磁波対策が施してあるため、半導体製造装置を使用してい

る間も電磁波は限度値以内に収まる。

【0026】

ここでSMIF POD 26の電磁波漏洩防止対策について説明する。SMIF POD 26の外周または内周に網目状の金属を配置し、フランジとなる底面に網目状の金属を配置すれば、SMIF POD 26を装置に置いたときにアースが取れることになる。この構成にすることにより周波数9kHz～400GHzの範囲で問題となる値の電磁波がポッドを通り越して装置外にでることが無くなる。

【0027】

また、金属と樹脂が同一の面になっていて、装置とポッドが密着しているため、パーティクルが装置内に入ることは無い。

ここで、SMIF POD 26の底の蓋については電磁波漏洩防止対策を施す必要は無い。

【0028】

また、上記説明では樹脂の内壁に網目状の金属を配置したが、樹脂の内壁とフランジ部に金属コートを施しても同様な効果が得られる。あるいはポッドの壁の中、すなわち壁の材料の中に電磁波漏洩防止に有効な網目状の金属を埋め込むようにしても良い。この場合、露光装置との接触面までアースが取れるようにしておけば良い。

さらに、SMIF POD 26の材料を電磁波が限度値以下しか外に出さないような材料を使用しても良い。

【0029】

以上により、SMIF POD 26の容器の電磁波漏洩防止対策ができるため、この容器を通って電磁波が限度値を越えてでることがなくなる。

【0030】

【デバイス生産方法の実施例】

次に上記説明したポッドを用いた微小デバイス製造装置を利用したデバイスの生産方法の実施例を説明する。

図9は微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップ1（回路

設計) ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ2(マスク製作) では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(ウエハ製作) ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス) は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て) は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入) 等の工程を含む。ステップ6(検査) ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷(ステップ7) される。

【0031】

図10は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化) ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD) ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13(電極形成) ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み) ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理) ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光) では上記説明した半導体などの微小デバイス製造装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像) では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッティング) では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離) ではエッティングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

本実施例の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度のデバイスを低成本に製造することができる。

【0032】

【発明の効果】

以上の構成によって、FOUPまたは、SMIFPOD等のミニエンバイロメントポッドに電磁波漏洩防止対策ができ、半導体デバイス製造装置などの微小デ

バイス製造装置にこれらをローディングしたときに、微小デバイス製造装置の稼働中に装置から限度値を越えた電磁波がでることがなくなる。したがって、微小デバイス製造装置を電磁波妨害特性（電磁放射妨害）の限度値以内にすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

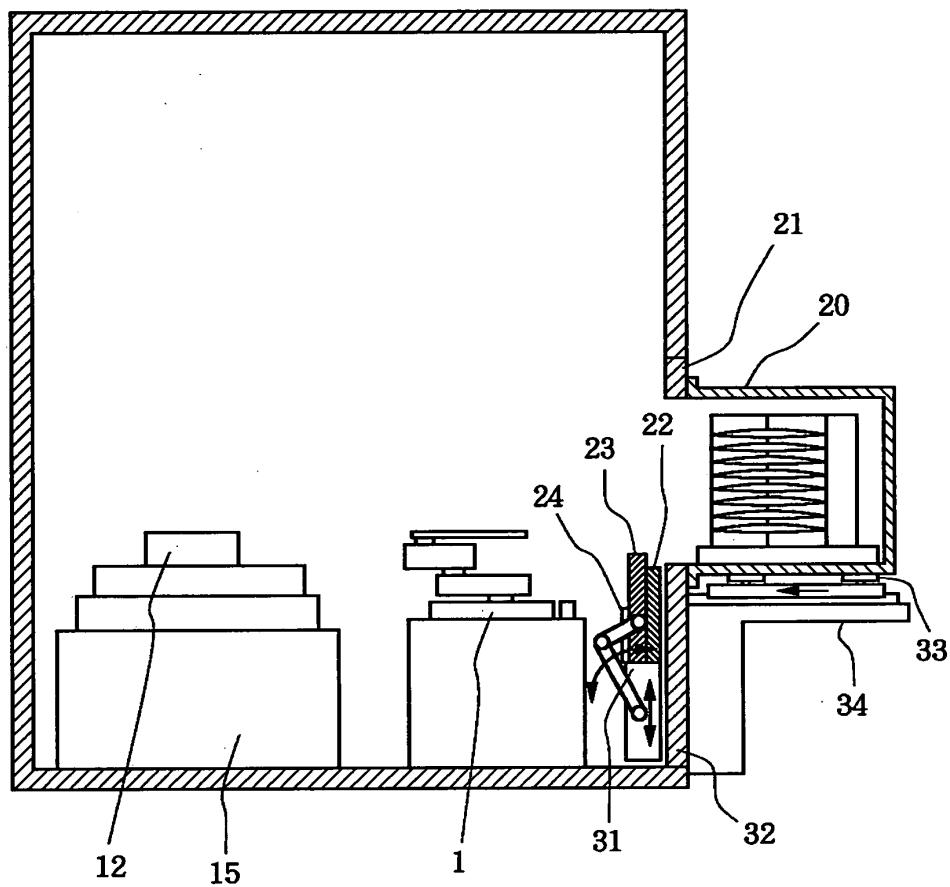
- 【図1】 本実施例のFOUPを装置にローディングした時の図である。
- 【図2】 実施例1のFOUPの断面図である。
- 【図3】 図2をA方向から見たときのフランジ部である。
- 【図4】 キネマティックカップリングのV溝とピンである。
- 【図5】 キネマティックカップリングの3カ所のV溝とピンが合わさった図である。
- 【図6】 実施例2のFOUPである。
- 【図7】 実施例3の説明図である。
- 【図8】 従来の半導体露光装置を示す。
- 【図9】 微小デバイスの製造のフローを示す。
- 【図10】 ウエハプロセスの詳細なフローを示す。

【符号の説明】 1：搬送ロボット、2：キャリア、4：基板（ウエハ）、4a：オリエンテーションフラット、5：PAXステージ、6：PAYステージ、7：PAθステージ、8：PAチャック、9～11：PA光学系、12：ウエハチャック、13：Xステージ、14：Yステージ、15：処理ステーション、20：FOUP、21：オープナーフランジ、22：FOUPドア、23：FOUP開閉扉、24：ドアロック／解除機構、25：FOUP20の正面蓋、26：SMIFPOD、27：SMIFPOD開閉扉、28：SMIFPODドア、29：インデクサ、30：キャリア、31：スイングアーム、32：ドア上下機構、33：キネマティックカップリング、34：オープナー、35：フランジ部、36：網目状金属、37：V溝、38：ピン、39：PAステーション、40：搬送ロボット。

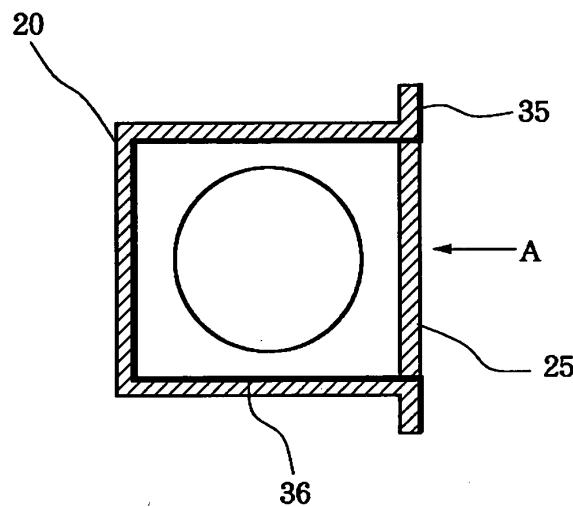
【書類名】

図面

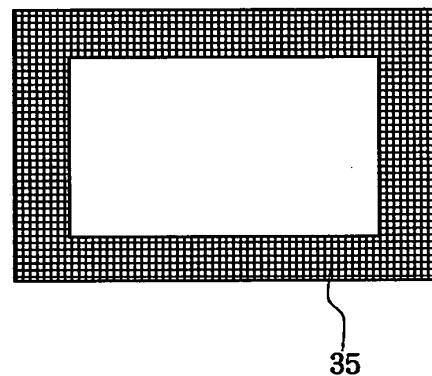
【図1】



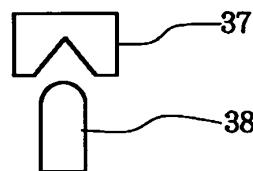
【図2】



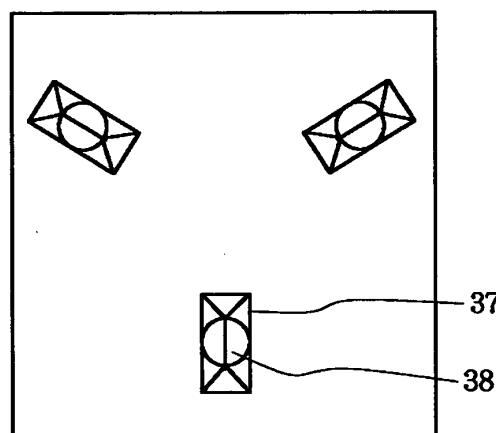
【図3】



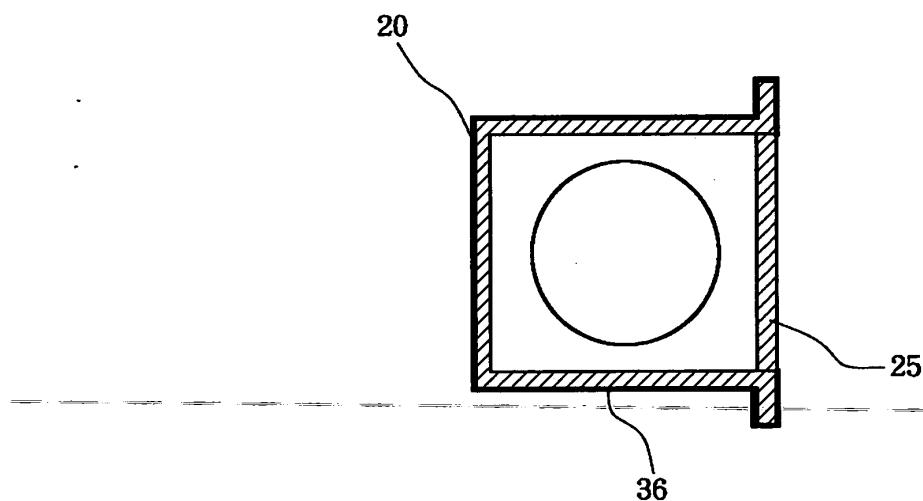
【図4】



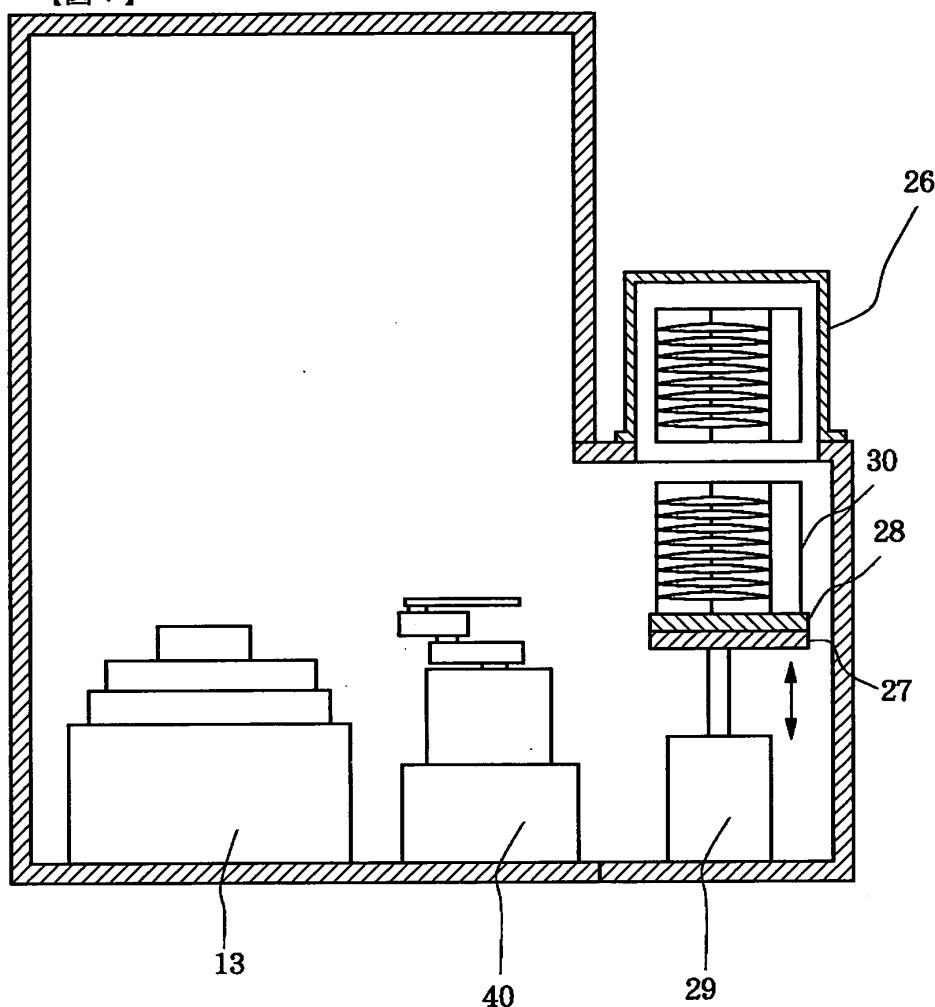
【図5】



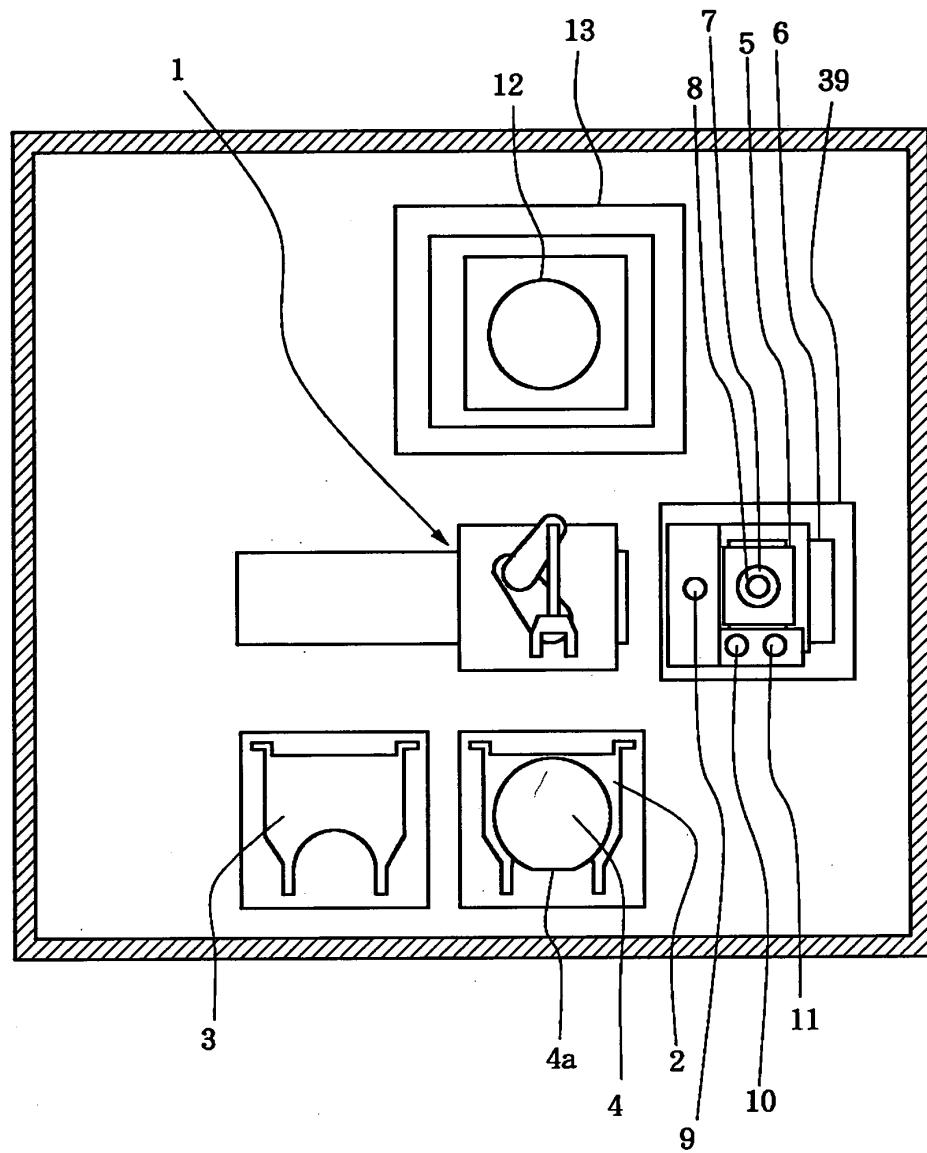
【図6】



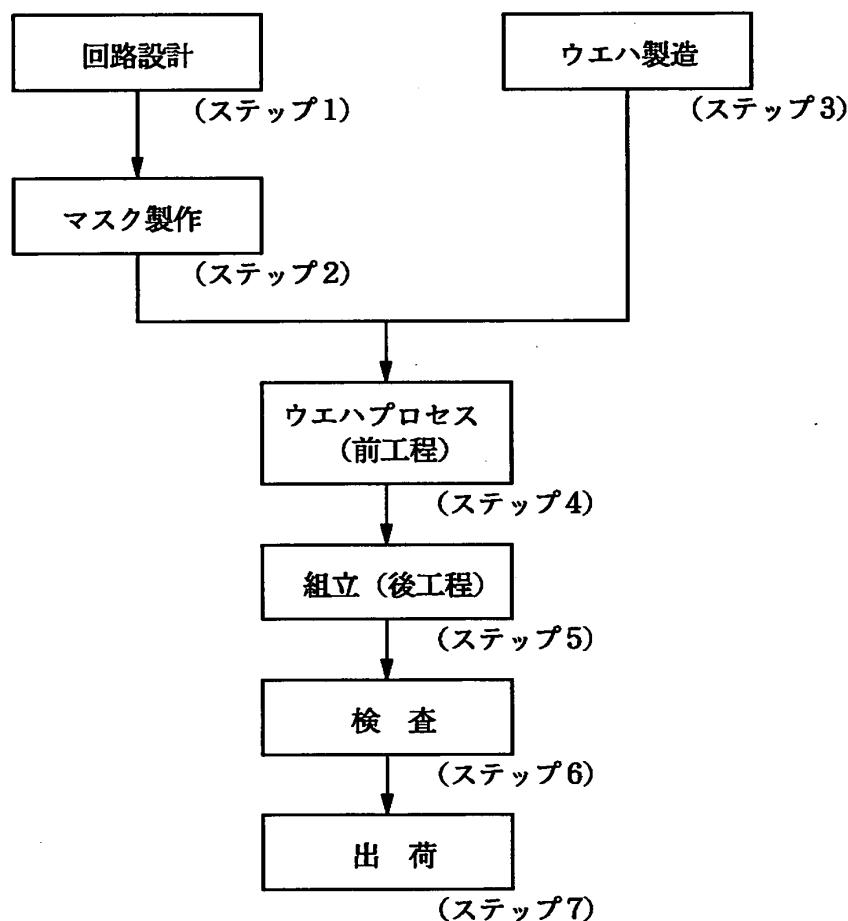
【図7】



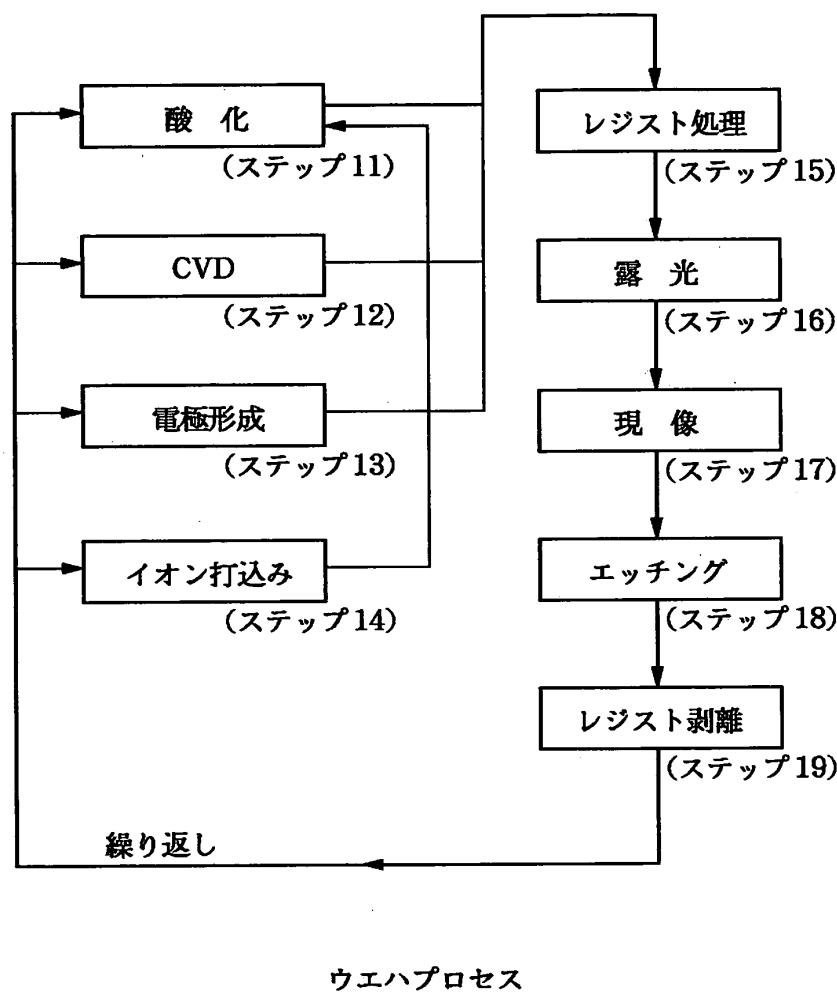
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ミニエンバイロメントポッド方式を採用する場合に、半導体などのデバイス製造装置の外に電磁波が漏洩しないような電磁波漏洩防止対策を施したポッドを提供する。

【解決手段】 電磁波漏洩防止対策が施された容器面を有するフロントオープン一体型ポッド（F O U P）または標準メカニカルインターフェースポッド（S M I F P O D）等の半導体デバイス製造装置用のミニエンバイロメントポッド。該ポッドを用いた半導体デバイス製造装置。該半導体デバイス製造装置を用いて半導体デバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100086287
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2丁目8番1号 虎ノ門電気ビル
伊東内外特許事務所

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【代理人】 申請人
【識別番号】 100068995

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2丁目8番1号 虎ノ門電気ビル
伊東 辰雄

【代理人】 申請人
【識別番号】 100103931

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル伊東内外特許事務所

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社